

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-290139

(43)Date of publication of application : 22.11.1989

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/26

(21)Application number : 63-120950

(71)Applicant : KURARAY CO LTD
KURARAY PURAZUMON DATA
SYST KK

(22)Date of filing : 17.05.1988

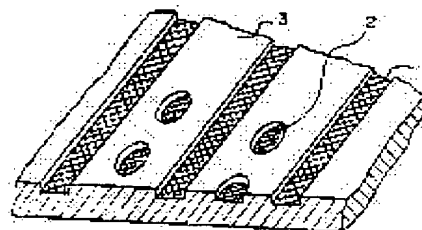
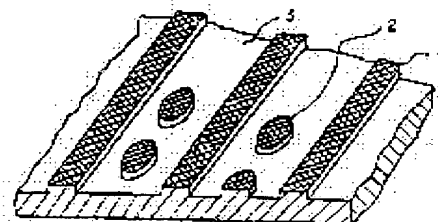
(72)Inventor : KAWATSUKI YOSHIHIRO
UETSUKI MASAO

(54) STAMPER FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain signals sufficient for tracking, etc., and to enable mass production by changing the surface shapes of pregroove parts and land parts.

CONSTITUTION: At least either of the pregroove parts 1, 2 and the land parts 3 are constituted of rugged surfaces having fine pitches below the wavelength of laser light for reading. The difference in height (depth) between the recesses and projecting parts of the fine rugged surface of the pregroove parts 1, 2 is varied from the depth of the fine rugged surface of the land parts 3. The reflectivities of the pregroove parts 1, 2 and the land parts 3 can be thereby varied and, therefore, the optical recording medium which can detect the good signals regardless of the wavelengths of the laser light for reading or the various spot diameters thereof is obt'd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平1-290139

⑤Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)11月22日

G 11 B 7/24
7/26Z-8421-5D
8421-5D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭発明の名称 光記録媒体用スタンパーおよびその製造方法

⑰特 願 昭63-120950

⑱出 願 昭63(1988)5月17日

⑲発明者 川 月 喜 弘 岡山県倉敷市酒津2045番地の1 株式会社クラレ内
 ⑲発明者 植 月 正 雄 岡山県倉敷市酒津2045番地の1 株式会社クラレ内
 ⑲出願人 株式会社クラレ 岡山県倉敷市酒津1621番地
 ⑲出願人 クラレプラズモンデー 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番39号
 タシステムズ株式会社
 ⑲代理人 弁理士 本 多 堅

明 細 書

1. 発明の名称

光記録媒体用スタンパーおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) ブリグループ部とランド部を有する光記録媒体用スタンパーであつて、(a)ブリグループ部およびランド部の少なくとも一方が、読み取りのためのレーザ光の波長以下のピッチの微細な凹凸面を有しており、(b)ブリグループ部の微細な凹凸面の凹部と凸部の段差で表される深さと、ランド部の微細な凹凸面の深さが異なることを特徴とする光記録媒体用スタンパー。

(2) (i)読み取りのためのレーザ光の波長以下のピッチの微細な凹凸面を有する基板を用意する工程、(ii)上記基板上に感光性材料を塗布する工程、(iii)上記感光性材料層にブリグループ部またはランド部のパターンを露光し、感光性材料を現像することによつてパターンニングを行う工程、(iv)上記基板表面をエッチングすることにより、ブリグループ部またはランド部の微細な凹凸面

の深さを基板の微細な凹凸面の深さよりも浅くする工程、を有することを特徴とする光記録媒体用スタンパーの製造方法。

(8) 請求項2において、スパッタエッチングによりエッチングを行うことを特徴とする光記録媒体用スタンパーの製造方法。

(4) 請求項¹³¹⁴¹³記載の光記録媒体用スタンパーを母型とした電鍍工程によつて製造することを特徴とする光記録媒体用スタンパーの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光ディスク、光カード等の光記録媒体を製造するためのスタンパーに関し、トラッキング用の案内溝および/またはアドレス情報等のプリフォーマット部(以下これらを総称してブリグループ部という)を有する光記録媒体の製造に用いられるスタンパーおよび上記スタンパーの製造方法に関する。特に案内溝の幅かプリフォーマット部の幅が、読み取りのためのレーザ光の波長に対して数倍以上広い、または、上記レーザ光のスポット径よりも大

きくなるように設計された光記録媒体に好適に用いられるスタンパーおよびその製造方法に関する。
〔従来の技術〕

情報の記録、再生用のレーザ光の波長を λ としたとき、光学的深さが約 $\lambda/8 \sim$ 約 $\lambda/4$ の凹凸段差を有するスタンパー（光記録媒体用金型）を用いて、プラスチック成形法により光記録媒体を造ることが行われている。従来の光記録媒体を作製するためのスタンパーの一例の部分拡大斜視図を第9図に示す。第9図においてスタンパーの表面はトラッキングのための案内溝1及び／又はアドレス情報等のプリフォーマット部2（以下これらを総称してブリグループ部という）及びその他の部分3（以下これをランド部という）より構成される。通常の光記録媒体において、これらのブリグループ部の幅は通常 $0.5 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲であり、これは読み取るレーザ光の波長及びスポット径とほぼ同程度である。このためブリグループ部とランド部において、その段差を光学的深さが約 $\lambda/8 \sim$ 約 $\lambda/4$ になるように設定すれば、段差及び形状変

化による干渉、回折効果によつて信号の有無の確認やトラッキングを良好に行うことができる。

一方、光カードまたは光ディスクで、案内溝やプリフォーマット部の幅が $2 \sim 10 \mu\text{m}$ と広く設定されることがある。これらの値は、読み取るレーザ光の波長より数倍大きくなる。従つて、該光記録媒体においては、案内溝及び／又はプリフォーマット部の段差及び形状変化に帰因する干渉効果及び回折効果に従かう方法での信号の読み取りやトラッキングを行うことが困難となる。それ故、このような光記録媒体においてはトラッキングを行うための案内溝及び／又はアドレス情報等のプリフォーマット部の部分と他の部分において反射率が著しく異なる材料を選定して付与していた。
〔発明が解決しようとする課題〕

反射率が著しく異なる材料を選定し、案内溝及び／又はプリフォーマット部のみに付与することは工程が複雑であり大量生産に向かない。

一方、案内溝及び／又はプリフォーマット部の幅の広い光記録媒体では凹凸の段差による干渉効

果や凹部と凸部の回折効果のみによりトラッキング等に十分な信号を得ることは困難である。

本発明の目的は上述の従来技術の課題を解決し、大量生産が可能な光記録媒体を提供するために好適なスタンパーおよびその製造方法を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

一般に読み取る波長以下の微細な凹凸構造は、反射率を低下させることが知られている（R. Enger and Case, Appl. Opt. 第22巻第3220頁, 1983年）。また、上記の微細な凹凸構造を有し、該構造上に金属薄膜を有するような光記録媒体においては、光記録媒体の反射率は金属薄膜の種類及び厚さ等が一定の場合には凹凸構造の深さに依存する。すなわち一般的に深さが大きければ低反射率であることも公知である。このような微細な凹凸構造は最近の射出成形法等の進歩により複製が可能となつた。

本発明者らは上述の点に着目し、鋭意検討を行つたところ、ブリグループ部とランド部の表面形

状を変化させることにより、本発明の目的が達成されることを認め本発明に至つた。即ち本発明は、トラッキングのための案内溝及び／又はアドレス情報等のプリフォーマット（ブリグループ部）及びランド部よりなり、表面形状に次の特徴を有する光記録媒体用スタンパーである。

- (a) ブリグループ部及びランド部の少なくとも一方が読み取りのためのレーザ光の波長以下のピッチの微細な凹凸面より構成されている。
- (b) ブリグループ部の微細凹凸面の凹部と凸部の高低差（以下深さという）と、ランド部の微細凹凸面の深さが異なる。

以下図面に従つて本発明のスタンパーを説明する。

第1図～第4図はいずれも本発明のスタンパーの一例を示す部分拡大断面斜視図である。第1図～第4図において、表面の微細な凹凸の深●が他の部分よりも大きい部分についてはそのパターンを斜線で示した。斜線を施していない部分はより平坦な面である。図中1は案内溝、2はプリフォーマット部を示し、3はその他の部分、即ちラン

ド部を示す。第1図及び第2図においてはブリググループ部1および2はいずれも凸部を形成し、従つてランド部3は凹部を形成している。一方、第3図及び第4図ではブリググループ部1および2はいずれも凹部を形成し、従つてランド部3は凸部を形成する。第1図及び第3図においてブリググループ部1および2の表面の微細な凹凸面の深さはランド部3の深さよりも深く設定されている。

一方、第2図及び第4図においてブリググループ部1および2の表面の微細な凹凸面の深さはランド部3の深さよりも浅く設定されている。いずれの例においてもブリググループ部1および2とランド部3の表面形状の違いによりこのスタンパーを用いて射出成形等の複製法により得られた基体の表面に記録膜を付与した光記録媒体のブリググループ部とランド部の反射率が異なっている。したがつて、この光記録媒体ではブリググループ部とランド部において同じ材料より構成され、ブリググループ部の幅が読み取りレーザ波長より大きかつたり、(例えば2倍以上)或いは、ブリググループ部の幅

状がなくなつた実質的に平坦な面でもよい。なお、本発明におけるピッチとは、微細な凹凸構造の断面形態における凸部と凸部(又は凹部と凹部)間の距離である。

以上のスタンパーは例えば第5図で示す作製法により製造できる。まず二光束干渉露光法等を用いた公知のプロセスで全面に所定のピッチの微細な凹凸の入つたNi製の基板4を用意する(第5図(A))。つぎに上記基板4上にフォトレジスト等の感光性材料5を塗布(B)した後、レーザビーム6により感光性材料面にブリググループ部またはランド部のパターンを直接描画し(C)、現像することによつてライン状または円周状の上記パターンを付与する(D)。続いて第5図(E)のようにArガス7を用いたスパッタエッチング等のエッチング法によりNi基板4の表面を所定の深さまでエッチングすれば、感光性材料の開口部の微細な凹凸構造はつぶれながらエッチングされ、ほとんど平坦になる。つぎに感光性材料をはく離すれば第5図(F)のような凸部と凹部での表面形状の異なつたスタンパー

が読み取りレーザ光の径より大きい場合(例えば2倍以上)においても、信号の読み取り或いはトラッキングビームの追随が可能となる特徴を有する。また、本発明のスタンパーは、従来の段差を有する光記録媒体においても本発明の原理を併用して用いられることは言うまでもない。

本発明において微細な凹凸構造は、そのピッチが読み取りのためのレーザ光の波長以下である必要がある。一方、そのピッチが小さくなると複製法によりその微細な凹凸構造を転写することが困難となる。したがつてピッチは $0.01\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。より好ましくは $0.2\sim 0.4\mu\text{m}$ の範囲であることがよい。ピッチは規則的、不規則的のいずれでもよいが、局所的な反射率を一定にするためには規則的であることが好ましい。また、微細な凹凸構造のパターンはメッシュ状、ライン状、ランダム状等の中から任意に用いることができるが、反射率の制御のためにはメッシュ状が望ましい。また、ブリググループ部またはランド部のうち微細な凹凸の深さの浅い部分は、凹凸形

8を製造できる。

以上の例において、パターンニング時に所望の形態の案内溝及び/又はプリフォーマット部³転写することにより第1図～第4図に示した任意の形態のブリググループ部を有するスタンパーを得ることができる。上記の例においてブリググループ部の転写はフォトマスクによるフォトリソグラフィ法によつても行うことができる。また、Ni基板のエッチング法としては、スパッタエッチング、プラズマエッチング、イオンビームエッチング等のドライエッチングおよび化学反応あるいは電気化学反応を用いたウエットエッチング等任意の方法を用いることができる。感光性材料としては、エッチング時にはく離等が生じないものであれば、ポジ型あるいはネガ型のフォトレジスト、フォトリマー等いずれの材料も用いられる。

以上の方法により製造したスタンパーを母型として第6図に示すようにNiを用いた電鍍法で凹部と凸部が反転したスタンパーを作ることにもできる。すなわち、第5図(F)のスタンパー8にAg膜9を蒸

着し(第6図(B)、(C)に示すようにNi電鍍法によつて、スタンパー8の凹凸の反転したスタンパー10(第6図(D))を製造することができる。

なお、本発明に係るスタンパーにより作製した光記録媒体の表面反射率は微細な凹凸構造の深さが深くなる程減少し、一方その深さが浅くなればなる程増大するので、反射率差が小さすぎる場合は、エッチングの程度をコントロールすることにより反射率差を大きくすることができる。

本発明に係るスタンパーは第1図ないし第4図に示すような案内溝1の間にブリフオーマツト部2を有するパターンの他に、勿論、例えば第7図のようなパターンであつても良い。

以下に本発明を実施例に従つて更に詳しく説明する。

〔実施例〕

ピッチが $0.25\mu\text{m}$ で深さが $0.1\mu\text{m}$ の規則的な縦横パターンからなるNi基板にフォトレジスト(ジブレイ社MP-1400-31)を $1.2\mu\text{m}$ の厚さに塗布した。フォトレジストをブリベークした後、 $4\mu\text{m}$

部3が $40\mu\text{m}$ 、案内溝1およびブリフオーマツト部2が $31\mu\text{m}$ であつた。この光記録媒体を案内溝およびブリフオーマツト部の幅の約5分の1の長さである、波長が 780nm でスポット径が $4\mu\text{m}$ のレーザ光によつて読み取つたときのブリフオーマツト部の読み取り信号は第8図のように良好であつた。

〔比較例〕

表面に微細な凹凸を有さず平坦であり、全面が均一な表面反射率のNi基板を用いて実施例と同様の方法で作製したスタンパーから製造した光記録媒体では、同じ読み取り装置を用いてブリフオーマツト部の信号を読み取ることはできなかつた。

〔発明の効果〕

本発明のスタンパーを用いれば、ブリグループ部およびランド部の凹部と凸部からなる光記録媒体において、ブリグループ部とランド部の反射率を異ならせることができるので、読み取りのためのレーザ光の波長やスポット径の大小にかかわらず良好な信号検出が可能な光記録媒体を製造でき

幅の遮光部(案内溝)、 $15\mu\text{m}$ 幅の開口部(ランド部)からなる $19\mu\text{m}$ ピッチのライン、および、 $15\mu\text{m}$ 幅の開口の中心に幅 $4\mu\text{m}$ のブリフオーマツト部の遮光部を設けたフォトマスクを用いて、光記録媒体のブリグループのパターニングを行つた。続いてArガスを用いたスパッタエッチング(Arガス圧 $5 \times 10^{-3}\text{Torr}$ 、高周波パワー 150W)を50分間行い、Ni基板表面を $0.15\mu\text{m}$ エッチングした。次にリムーバでフォトレジストをはく離し、さらに O_2 プラズマでアッシングを行つてフォトレジストを完全に取除いた。以上の工程によつてトラッキング用の案内溝1およびブリフオーマツト部2の幅が $4\mu\text{m}$ 、ランド部3の幅が $15\mu\text{m}$ であり、かつ、ランド部3の微細な凹凸構造の深さが案内溝1およびブリフオーマツト部2よりも浅くほぼ平坦である第1図の形状のスタンパーを得た。

このスタンパーからポリカーボネート板に複製し、厚さ 15nm のPt膜をつけて作製したカード状の光記録媒体の表面反射率はより平坦なランド

る。また、本発明に係るスタンパーの製造方法に従えば、上記スタンパーを精度良く製造でき、さらに、上記スタンパーにより製造した光記録媒体の表面反射率の制御が容易なスタンパーが得られる。

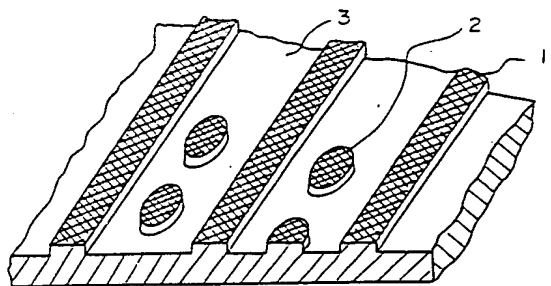
4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明のスタンパーの一例を示す部分拡大斜視図、第5図および第6図は本発明に係るスタンパーの製造工程順に示す断面図、第7図は本発明のスタンパーの他の一例を示す部分拡大斜視図、第8図は本発明によるスタンパーから作製した光記録媒体の読み取り信号を表す図、第9図は従来のスタンパーの一例を示す部分拡大斜視図である。

1…案内溝、2…ブリフオーマツト部、3…ランド部、4…Ni基板、5…感光性材料、8、10…スタンパー。

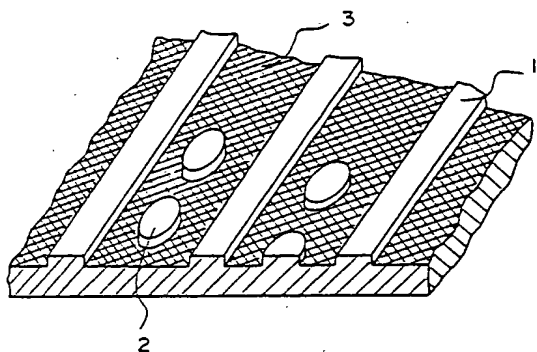
特許出願人 株式会社 クラレ
クラブラズモンデータ
システムズ株式会社
代理人 弁理士 本多 堅

第 1 図

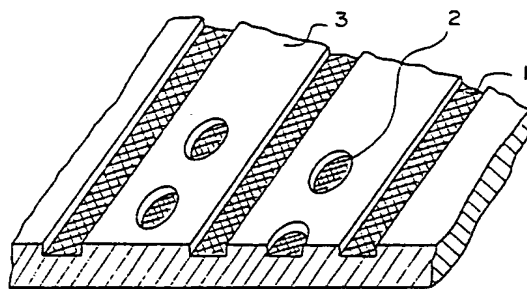


1 : 案内溝
2 : プリフォーマット部
3 : ランド部

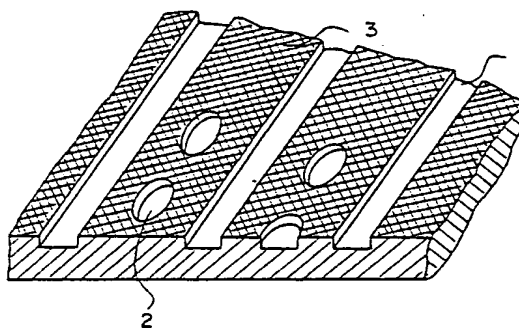
第 2 図



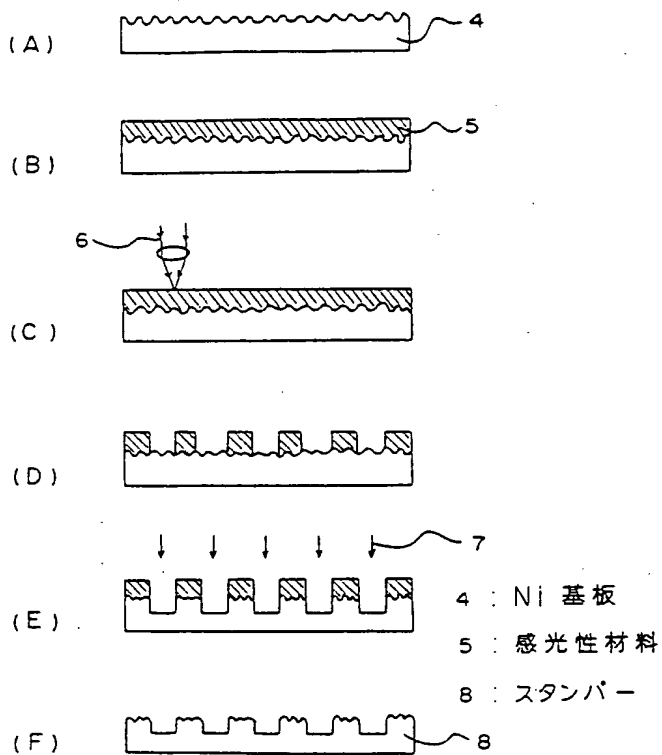
第 3 図



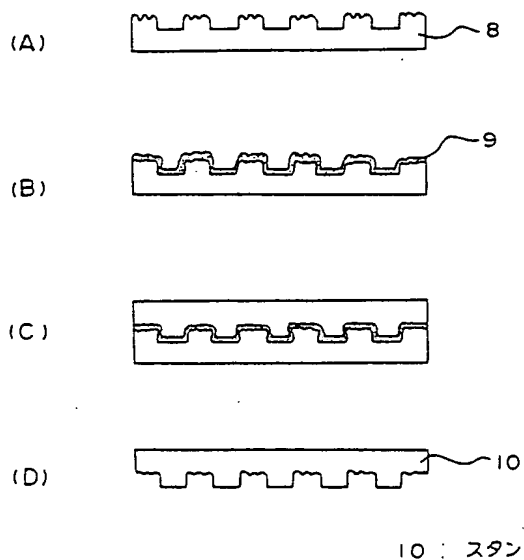
第 4 図



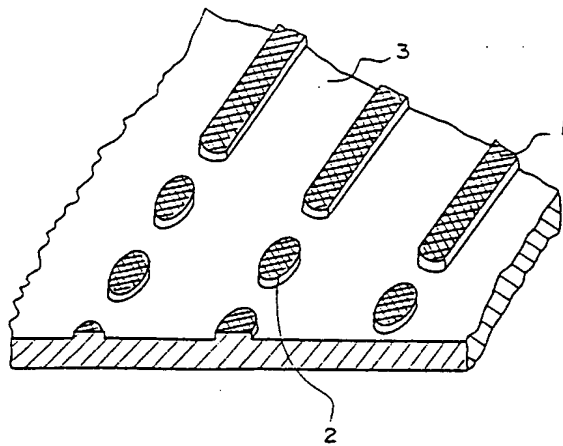
第 5 図



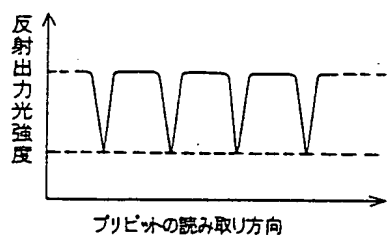
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

